

5/19/1

DIALOG(R)File 351:Derwent WPI

(c) 2001 Derwent Info Ltd. All rts. reserv.

007759973 \*\*Image available\*\*

WPI Acc No: 1989-025085/198904

XRAM Acc No: C89-011155

XRFX Acc No: N89-019108

Endotracheal channels - with interfaces of inner and outer pvc tubes and flanges having reduced plasticiser content

Patent Assignee: KOHLER W (KOHL-I); JURISCH C (JURI-I); KOEHLER S (KOEI-I)

Inventor: WALDECK F ; KOEHLER W

Number of Countries: 002 Number of Patents: 003

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
DE 3813705	A	19890112	DE 3813705	A	19880422	198904 B
CH 672737	A	19891229				199003
DE 3813705	C2	19941117	DE 3813705	A	19880422	199444

Priority Applications (No Type Date): CH 872509 A 19870702

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan	Pg	Main IPC	Filing Notes
-----------	------	-----	----	----------	--------------

DE 3813705	A		5		
------------	---	--	---	--	--

DE 3813705	C2		6	A61M-016/04	
------------	----	--	---	-------------	--

Abstract (Basic): DE 3813705 A

Endotracheal cannula consists of a curved outer (101) and inner (111) cannula, with a flange (102, 112) at the exotracheal ends. The plasticiser content of the cannulae, which are made of PVC, in lower (by at least 10%) at the interfaces (100, 110) with the flanges than in all other parts. The plasticiser content of the PVC flanges is also lower at the interface. These parts near the interface are treated with a selective solvent, pref. a liq. aliphatic hydrocarbon.

ADVANTAGE - This reduces the NOT GO-rate in the mfr.

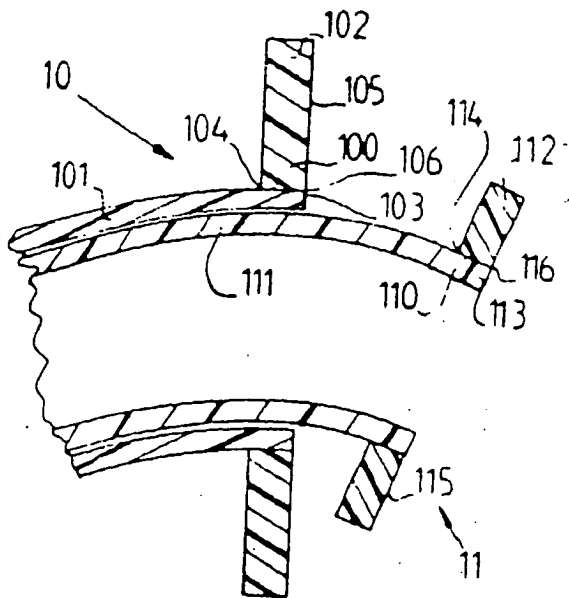
1/1

Abstract (Equivalent): DE 3813705 C

Endo-tracheal channel has a curved outer channel and an inner channel. The exotracheal ends of the outer and inner channels have a plate section. The channels comprise a polymer material comprising a vinyl chloride, while the plate section comprises a compatible polymer. The plate sections are connected to the associated channel tubes, and the connection border surfaces between the plate sections are formed by adhesive welding. The softener material in the channels is reduced in the connection border regions.

ADVANTAGE - The channel has a reliable connection and is efficient and reliable.

Dwg.0/1



Title Terms: ENDOTRACHEAL; CHANNEL; INTERFACE; INNER; OUTER; PVC; TUBE;  
FLANGE; REDUCE; PLASTICISED; CONTENT

Derwent Class: A96; P34

International Patent Class (Main): A61M-016/04

International Patent Class (Additional): A61L-029/00

File Segment: CPI; EngPI

Manual Codes (CPI/A-N): A04-E02E; A08-P01; A12-V03D

Plasdoc Codes (KS): 0209 0231 0759 0760 2231 2400 2483 2500 2534 2572 2628  
2675 3258 2726 2765 2831 2833

Polymer Fragment Codes (PF):

\*001\* 014 034 04- 061 062 063 315 402 420 43& 443 466 470 477 489 50& 525  
532 536 551 560 566 62- 645 651 674 675 688

1/19/2

DIALOG(R)File 351:Derwent WPI  
(c) 2001 Derwent Info Ltd. All rts. reserv.

007759973      \*\*Image available\*\*

WPI Acc No: 1989-025085/198904

XRAM Acc No: C89-011155

XRPX Acc No: N89-019108

**Endotracheal channels - with interfaces of inner and outer pvc tubes and  
flanges having reduced plasticiser content**

Patent Assignee: KOHLER W (KOHL-I); JURISCH C (JURI-I); KOEHLER S (KOEH-I)

Inventor: WALDECK F; KOEHLER W

Number of Countries: 002    Number of Patents: 003

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
DE 3813705	A	19890112	DE 3813705	A	19880422	198904    B
CH 672737	A	19891229				199003
DE 3813705	C2	19941117	DE 3813705	A	19880422	199444

Priority Applications (No Type Date): CH 872509 A 19870702

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan	Pg	Main IPC	Filing Notes
-----------	------	-----	----	----------	--------------

DE 3813705	A		5		
------------	---	--	---	--	--

DE 3813705	C2		6	A61M-016/04	
------------	----	--	---	-------------	--

Abstract (Basic): DE 3813705 A

Endotracheal cannula consists of a curved outer (101) and inner (111) cannula, with a flange (102, 112) at the extratracheal ends. The plasticiser content of the cannulae, which are made of PVC, is lower (by at least 10%) at the interfaces (100, 110) with the flanges than in all other parts. The plasticiser content of the PVC flanges is also lower at the interface. These parts near the interface are treated with a selective solvent, pref. a liq. aliphatic hydrocarbon.

ADVANTAGE - This reduces the NOT GO-rate in the mfr.

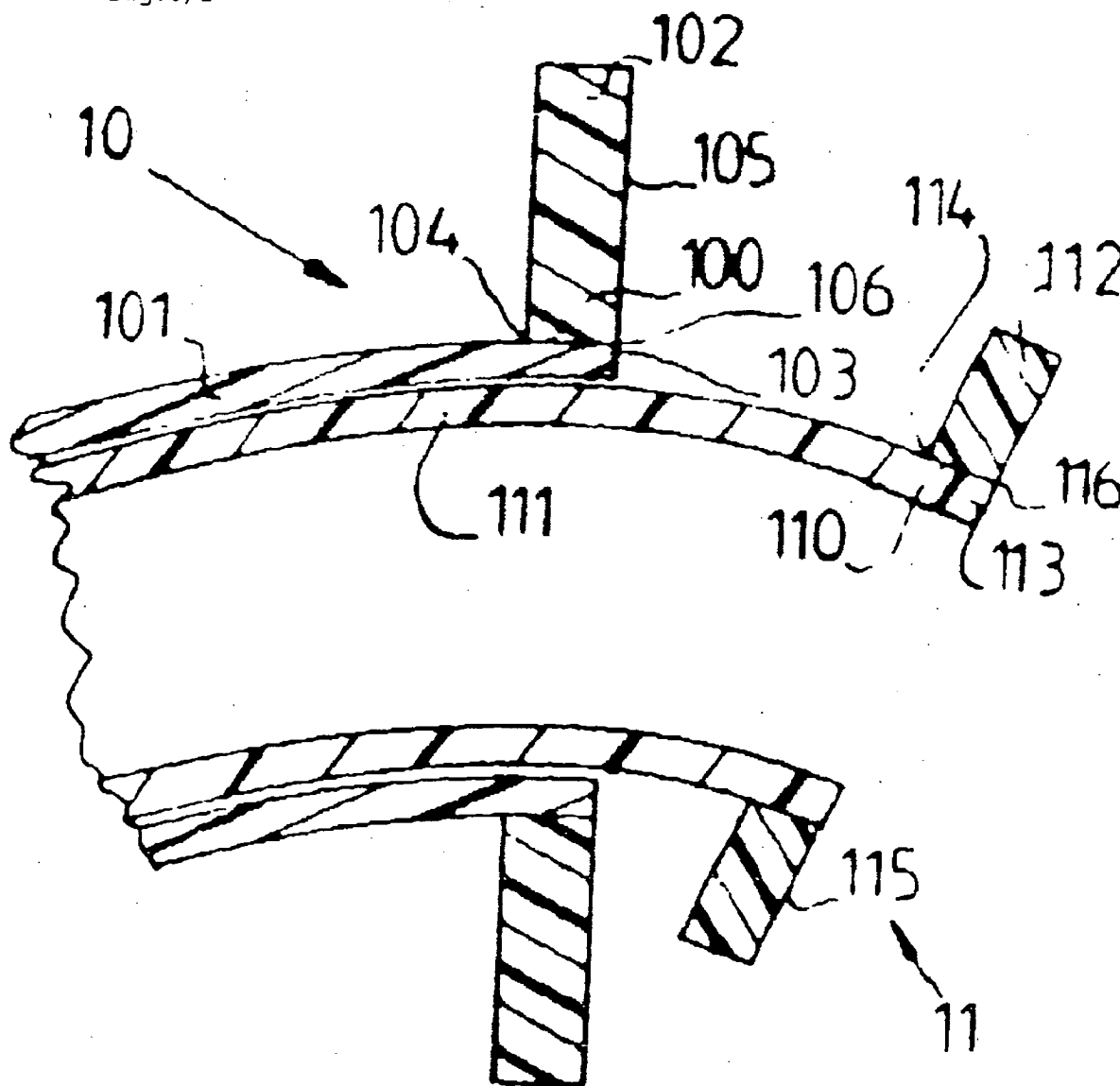
1/1

Abstract (Equivalent): DE 3813705 C

Endo-tracheal channel has a curved outer channel and an inner channel. The extratracheal ends of the outer and inner channels have a plate section. The channels comprise a polymer material comprising a vinyl chloride, while the plate section comprises a compatible polymer. The plate sections are connected to the associated channel tubes, and the connection border surfaces between the plate sections are formed by adhesive welding. The softener material in the channels is reduced in the connection border regions.

ADVANTAGE - The channel has a reliable connection and is efficient and reliable.

Dwg. 0/1





DEUTSCHES  
PATENTAMT

②① Aktenzeichen: P 38 13 705.4  
②② Anmeldetag: 22. 4. 88  
④③ Offenlegungstag: 12. 1. 89

DE 38 13 705 A1

③⑩ Unionspriorität: ③② ③③ ③①  
02.07.87 CH 2509/87

⑦① Anmelder:  
Köhler, Wolfgang, Dr., 6367 Karben, DE

⑦④ Vertreter:  
Kraus, W., Dipl.-Chem. Dr.rer.nat.; Weisert, A.,  
Dipl.-Ing. Dr.-Ing.; Spies, J., Dipl.-Phys.,  
Pat.-Anwälte, 8000 München

⑦② Erfinder:  
Köhler, Wolfgang, Dr., 6367 Karben, DE; Waldeck,  
Franz, Prof. Dr.med., 6501 Nieder-Olm, DE

⑤④ Endotrachealkanüle

Die Endotrachealkanüle (1) hat eine gekrümmte Außenkanüle (10) und eine in diese eingeschobene, entnehmbare und anliegende Innenkanüle (11); die exotrachealen Enden der Innen- und Außenkanüle sind je mit einem Schildteil (102, 112) versehen und die Kanülen bestehen aus einem insgesamt weichelastischen und weichmacherhaltigen Polymer-schlauch auf Basis von Vinylchlorid; die Schildteile sind aus einem mit dem Polymer der Kanülen kompatiblen Polymer gefertigt und mit den zugehörigen Kanülen an einer Grenzfläche verbunden, welche jeweils von der Außenfläche am exotrachealen Ende des entsprechenden Kanülenrohrs und der Innenfläche einer annähernd kreisförmigen Bohrung im zugehörigen Schildteil bestimmt ist; der Weichmachergehalt der Kanülenrohre (101, 111) ist im Bereich der jeweiligen Verbindungsgrenzfläche (100, 110) geringer als in den von der Grenzfläche entfernten Teilen, was die Festigkeit der Verbindung von Kanülenrohr und Schildteil zu erhöhen gestattet.

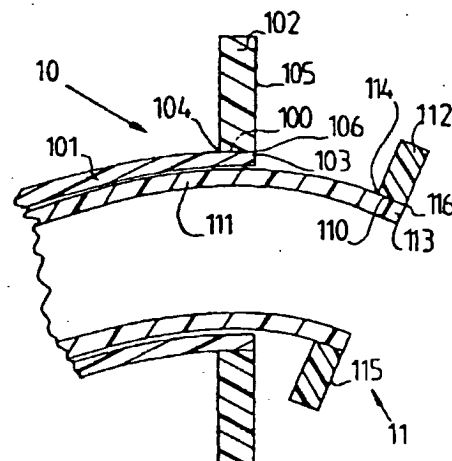


FIG. 1

DE 38 13 705 A1

1. Endotrachealkanüle mit einer gekrümmten Aussenkanüle und einer in diese eingeschobenen, entnehmbaren und anliegenden Innenkanüle, wobei die exotrachealen Enden der Innen- und Aussenkanüle je mit einem Schildteil versehen sind, die Kanülen aus einem insgesamt weichelastischen und weichmacherhaltigen Polymerschlauch auf Basis von Vinylchlorid bestehen, die Schildteile aus einem mit dem Polymer der Kanülen kompatiblen Polymer gefertigt und mit den zugehörigen Kanülen an einer Grenzfläche verbunden sind, welche jeweils von der Aussenfläche am exotrachealen Ende des entsprechenden Kanülenrohrs und der Innenfläche einer annähernd kreisförmigen Bohrung im zugehörigen Schildteil bestimmt ist, dadurch gekennzeichnet, dass der Weichmachergehalt der Kanülenrohre (101, 111) im Bereich der jeweiligen Verbindungsgrenzfläche (100, 110) geringer ist, als in den von der Grenzfläche entfernten Teilen.

2. Endotrachealkanüle nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Weichmachergehalt im Bereich der jeweiligen Grenzfläche (100, 110) um mindestens etwa 10% geringer ist, als in den von der Grenzfläche entfernten Teilen.

3. Endotrachealkanüle nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Schildteile (102, 112) aus weichmacherhaltigem Polymer auf Basis von Vinylchlorid bestehen und der Weichmachergehalt der Schildteile im Bereich der Grenzfläche (100, 110) geringer ist, als in einem von der Grenzfläche entfernten Bereich.

4. Endotrachealkanüle nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Bohrung im Schildteil (102, 112) schwach konisch (Konuswinkel  $\leq 15^\circ$ ) ausgebildet ist und sich zur Vorderseite (105, 115) hin verjüngt.

5. Verfahren zur Herstellung einer Endotrachealkanüle nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass man die in der Grenzfläche miteinander zu verbindenden Teile der Kanülenrohre oder/und die Innenflächen der Bohrungen mit einem selektiven flüssigen organischen Lösungsmittel behandelt, in welchem der Weichmacher löslich das Polyvinylchlorid hingegen praktisch unlöslich ist.

6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass man als selektives Lösungsmittel einen bei Normalbedingungen flüssigen aliphatischen Kohlenwasserstoff verwendet.

### Beschreibung

Die Erfindung betrifft Endotrachealkanülen, wie sie allgemein in den deutschen Gebrauchsmustern 17 69 084 und 18 52 111 bzw. in Sonderformen zum Beispiel in der DE-PS 25 05 123 bzw. der CH-PS 5 81 464 beschrieben sind.

Derartige Kanülen werden von Patienten benötigt, die tracheotomiert sind bzw. deren Kehlkopf ganz oder teilweise operativ entfernt ist. Da die Kanülen im allgemeinen permanent von den im übrigen voll rehabilitierten Patienten getragen werden, müssen sie hohen und teilweise gegenläufigen Anforderungen, z. B. bezüglich Dauerhaftigkeit und Bequemlichkeit, genügen.

Dabei haben Kanülen aus Kunststoff die früher überwiegend verwendeten Metall(Silber)-Kanülen praktisch

völlig verdrängt; trotz zahlreicher Versuche zur Verwendung von Polymeren, die von sich aus — d. h. ohne Weichmacher — ausreichend weich bzw. weichelastisch sind, wie z. B. Polyfluorkohlenwasserstoffe, werden für Endotrachealkanülen weiterhin weichmacherhaltige Polymere auf Basis von Vinylchlorid verwendet, wie sie auch für andere anspruchsvolle medizinische Zwecke, z. B. für die sogenannte "extra-corporeal circulation" (ECC) in der Herzchirurgie, in grossem Umfang verwendet werden und Implantatqualität haben.

Ferner haben die bisher bekannt gewordenen Versuche zur Herstellung von Endotrachealkanülen durch Spritzguss- und ähnliche Integralformverfahren die Kanülenherstellung durch thermische Verformung von vorgängig extrudiertem Schlauchmaterial zur Fertigung der entsprechend gekrümmten Kanülenrohre und nachträgliche Verbindung mit vorgeformten Schildteilen nicht ersetzen können. Die bekannten spritzgegossenen Kanülen werden häufig von den Trägern als un bequem empfunden, weil sie im Kanülenrohrbereich zu wenig flexibel sind.

Dass die Qualität der Verbindung von vorgeformten Kanülenrohren mit vorgeformten Schildteilen kritisch ist, versteht sich ohne weiteres; deshalb müssen durch entsprechende Endkontrollen fehlerhafte Produkte, d. h. auch aber nicht ausschliesslich solche mit ungenügend fester Verbindung, ausgesondert werden. Da sich das Verbinden der Kanülenrohre mit den Schildteilen praktisch nicht automatisieren lässt, wirken grosse Ausschussraten wegen des hohen Anteils an Handarbeit besonders verteuern.

Aufgabe der Erfindung ist deshalb eine verbesserte Struktur der Verbindung bzw. Verbindungsstelle bei einer Endotrachealkanüle mit einer gekrümmten Aussenkanüle und einer in diese eingeschobenen, entnehmbaren und anliegenden Innenkanüle, wobei die exotrachealen Enden der Innen- und Aussenkanüle je mit einem Schildteil versehen sind, die Kanülen aus einem insgesamt weichelastischen und weichmacherhaltigen Polymerschlauch auf Basis von Vinylchlorid bestehen, die Schildteile aus einem mit dem Polymer der Kanülen kompatiblen Polymer gefertigt und mit den zugehörigen Kanülen an einer Grenzfläche verbunden sind, welche jeweils von der Aussenfläche am exotrachealen Ende des entsprechenden Kanülenrohrs und der Innenfläche einer annähernd kreisförmigen Bohrung im zugehörigen Schildteil bestimmt ist. Als Polymer auf Basis von Vinylchlorid werden hier homo- und heteropolymere Thermoplaste verstanden, die nach verschiedenen Methoden aus Vinylchlorid als Monomer bzw. Comonomer erhältlich sind und als Polyvinylchlorid (PVC) oder VC-Polymere bezeichnet werden.

Es wurde gefunden, dass sich diese Aufgabe überraschend einfach durch Kontrolle des Weichmachergehalts im Verbindungsbereich lösen lässt. Die erfindungsgemässe Endotrachealkanüle ist dadurch gekennzeichnet, dass der Weichmachergehalt der Kanülenrohre im Bereich der jeweiligen Verbindungsgrenzfläche geringer ist, als in den von dieser Grenzfläche entfernten Teilen der Kanülenrohre, vorzugsweise um mindestens 10%, bezogen auf den Ausgangs-Weichmachergehalt der Polymerschläuche.

Bevorzugte Ausführungsformen haben die in den Ansprüchen 2 bis 4 angegebenen Merkmale.

Ein für erfindungsgemässe Endotrachealkanülen geeigneter Polymerschlauch muss physiologisch unbedenklich sein und den einschlägigen Vorschriften (z. B. USP XIX; Prüfklasse XI; U.S. Federal Standard 209b,

Klasse 10 000) entsprechen. Dies gilt nicht nur für das Polymer, sondern auch für den Weichmacher, der im allgemeinen ein Phthalat, wie Diethylhexylphthalat, ist und in Anteilen von bis zu etwa 40% des Gewichts der Polymerweichmachermischung vorhanden sein kann.

Erfindungsgemäss ist der Weichmachergehalt im Verbindungsbereich vermindert; dies wird vorzugsweise nach dem erfindungsgemässen Verfahren, d. h. durch selektive Entfernung bzw. Extraktion erzielt. Hierfür sind selektive organische Lösungsmittel geeignet, die den Weichmacher in höherem Masse bzw. schneller aufzulösen befähigt sind, als das Polymer. Beispiele solcher Lösungsmittel sind aliphatische Kohlenwasserstoffe und Ester von C<sub>2-4</sub>-Alkoholen mit niedrigen Monocarbonsäuren, wie Essigsäure, Propionsäure und Buttersäure.

Die Löslichkeit (bei Raumtemperatur) des Polymers im selektiven Lösungsmittel soll höchstens gering sein und z. B. unter 1 g/100 ml liegen; eine gewisse Quellfähigkeit (bei Normaltemperatur) des Polymers im selektiven Lösungsmittel ist aber meist nicht nachteilig. Die Grenzflächenbereiche können zusätzlich zur Behandlung mit dem Lösungsmittel einer haftungsverstärkenden Behandlung unterzogen werden, z. B. mit Hilfe von Coronaentladungen und dergleichen Methoden.

Die Wirkung der Behandlung mit selektivem Lösungsmittel kann durch fraktionierte Destillation und Bestimmung der Menge des extrahierten Weichmachers kontrolliert werden.

Die Verbindung der Kanülenrohre mit den Schildteilen kann in üblicher Weise durch Kleben, vorzugsweise durch Klebschweissen in Anwesenheit eines nicht selektiven, d. h. auch das Polymer lösenden flüchtigen organischen Lösungsmittels erfolgen, z. B. PVC-lösenden Ketonen, Aromaten oder Halogenkohlenwasserstoffen. Wenn ein Lösungsmittel PVC löst, ist im allgemeinen auch der Weichmacher darin löslich.

Sowohl für das selektive Lösungsmittel zur örtlichen Verminderung des Weichmachers als auch für das Verkleben von Kanülenschlauch mit dem zugehörigen Schildteil können Mischungen von Lösungsmitteln verwendet werden. Optimale Mittel bzw. Mischungen können den für Schlauch bzw. Schild verwendeten Polymeren angepasst werden, was mit einfachen Versuchen ermittelbar ist. Der Begriff "Klebschweissen" wird dabei in dem Sinn verstanden, dass beim Kleben keine nur adhäsive Bindung von intakt bleibenden Flächen, sondern ein mindestens teilweises Verfliessen der die Flächen bildenden Feststoffe erfolgen muss.

Als Polymerschläuche werden vorzugsweise handelsübliche PVC-Schläuche für medizinische Anwendungen verwendet, wie sie z. B. von der Firma Rehau unter der Bezeichnung RAUMEDIC (eingetragene Marke), Typ ECC, erhältlich sind und Shore-A-Härten (nach DIN 53 505) im Bereich von 60–90 besitzen. Die Schildteile müssen aus einer Polymermasse bestehen, die mit dem Material der Polymerschläuche kompatibel, d. h. in Schmelze oder Lösung miteinander mischbar sein müssen, um eine feste Verbindung bilden zu können. Das bevorzugte Klebschweissen zur Verbindung der Polymerschläuche mit den Schildteilen beruht darauf, dass die Polymeranteile sowohl der Schläuche als auch der Schildteile in einem gemeinsamen Lösungsmittel oder Gemisch löslich sind. Vorzugsweise bestehen die Schildteile ebenfalls aus weichmacherhaltigem PVC, wobei in diesem Fall der Weichmachergehalt im Bereich der Verbindungsstelle vor dem Verbinden durch Behandlung mit selektivem Lösungsmittel vermindert werden kann.

Die Verwendung von anderen Polymeren, z. B. Polyvinylacetat oder Polyacrylat bzw. -methacrylat, für die Schildteile ist jedoch nicht ausgeschlossen und kann insbesondere für Schildaufsatzteile, wie die Sockel für Sprechventile gemäss DE-PS 25 05 123, vorteilhaft sein.

Das bevorzugte Klebschweissen, das auch als Lösungsmittelschweissung bezeichnet wird, kann durch Einwirkung von flüchtigem Lösungsmittel, gegebenenfalls bei mässig erhöhter Temperatur (30–50°C), und Entfernung des Lösungsmittels erfolgen. Das Lösungsmittel kann zusätzlich Haftstoff, z. B. ein gelöstes kompatibles Polymer, enthalten. Werden die so erhaltenen Verbindungsstellen gewaltsam gelöst, so ist die ursprünglich glatte Aussenfläche der Kanüle bzw. die glatte Fläche der Schildbohrung nicht mehr erkennbar, weil die Rissfläche "rau" ist und Materialanteile sowohl der Kanülenrohre als auch der Schildteile enthält.

Die Erfindung wird anhand der Zeichnung erläutert, in welcher die einzige Figur das vergrösserte extracheale Ende einer schematisch vereinfachten Kanüle darstellt.

Die Endotrachealkanüle 1 besteht aus einer Aussenkanüle 10 und einer in diese einschiebbaren bzw. im (nicht dargestellten) normalen Betriebszustand voll eingeschobenen Innenkanüle 11. Die Aussenkanüle 10 besteht aus dem PVC-Polymerschlauch 101, dessen endotracheales Ende nicht dargestellt ist und das im typischen Fall eine Gesamtlänge von 60–120 mm, einen Innendurchmesser von 7–15 mm und eine Wandstärke von 0,8 bis 2,0 mm hat.

Die Krümmung kann gleichmässig und z. B. dem 90° Segment eines Kreises von etwa 50 mm Ø angenähert sein oder "Spazierstockform" mit einem an ein gekrümmtes Segment von etwa 90° sich anschliessenden, relativ geraden Schenkel besitzen. Die Krümmung kann durch Biegen im erwärmten Zustand erzeugt und gegebenenfalls verändert bzw. angepasst werden. Die Wand der Aussenkanüle kann "fenestriert", d. h. mit mehreren kleinen oder einer einzigen grossen Durchbrechung, z. B. an der Aussenseite der Krümmung, versehen sein. Die endotrachealen Enden der Polymerschläuche sind vorzugsweise durch Anlösen oder Anschmelzen verrundet.

Der Schildteil 102 ist mit einer zylindrischen oder schwach konischen ( $\leq 15^\circ$ ) Bohrung versehen, deren Innenseite die Aussenseite der Grenzfläche 100 definiert.

Das extracheale Ende 103 des Kanülenrohrs 101 der Aussenkanüle 10 ist in die Bohrung des Schildteils 102 so eingesetzt, dass das Rohrende mit der Endfläche 105 der Aussenkanüle annähernd fluchtet. Dementsprechend definiert ein Streifen oder Band mit einer der Dicke des Schildteils 102 entsprechenden Breite auf der Aussenfläche des Rohrendes 103 die Innenseite der Grenzfläche 100.

Die Innenkanüle 11 ist im wesentlichen ähnlich aufgebaut wie die Aussenkanüle 10, abgesehen davon, dass der Aussendurchmesser des Innenkanülenrohrs 111 etwas kleiner ist als der Innendurchmesser des Aussenkanülenrohrs 101, um die Bildung und Erhaltung einer Gleitmittelschicht zwischen Innen- und Aussenkanüle, z. B. aus Paraffinöl, zu ermöglichen. Auch hier fluchtet das extracheale Ende 113 des Polymerschlauchs 111 mit der Aussenfläche 115 des Schildteils 112.

Da die Rohre der Aussen- und Innenkanüle aus weichelastischem Polymerschlauch bestehen, ist eine absolute Formkongruenz nicht erforderlich. Hingegen kann es vorteilhaft sein, das Rohr 111 der Innenkanüle zum endotrachealen Ende hin schwach konisch verjüngt

zu formen.

Für viele Anwendungszwecke ist der Schildteil 112 der Innenkanüle 11 kleiner als der Schildteil 102 der Aussenkanüle 10. Beispielsweise ist der Schildteil 102 in Draufsicht elliptisch ausgebildet und mit Durchbrechungen (nicht dargestellt) zur Befestigung eines Haltebands versehen; die Bohrung, welche die Grenzfläche 100 definiert, ist vorzugsweise annähernd zentrisch auf der längeren Ellipsenachse und etwas exzentrisch, d. h. nach oben verschoben, auf der kürzeren Ellipsenachse angeordnet.

Häufig ist eine (nicht dargestellte) mechanische Sicherung vorgesehen, z. B. ein hakenartiger Vorsprung auf dem Schildteil 102, der am Rand bzw. an einer Kerbe des Schildteils 112 angreift und eine einfache und lösbare Sperre des Schildteils 112 gegen ein unbeabsichtigtes Herausziehen oder Hinaushusten des Innenrohrs 111 bildet. Ferner kann auch die Wand des Innenrohrs 111 mit einer oder mehreren Durchbrechungen versehen sein.

Zwischen dem Schildteil 112 und dem Innenrohr 111 liegt eine Grenzfläche 110, die analog ausgebildet ist wie die Grenzfläche 100 der Aussenkanüle und für beide Grenzflächen 100, 110 ist es erfindungsgemäss wesentlich, dass der Weichmacheranteil des zugehörigen Rohrs 101, 111 (d. h. des dieses bildenden Polymerschlauchs) im Bereich der Grenzfläche 100 bzw. 110, d. h. dem daran angrenzenden Teil des entsprechenden Rohrs, geringer ist, als in einem entfernten Teil des Rohrs, z. B. an dessen endotrachealen Ende oder im Scheitel der Krümmung.

Es wurde gefunden, dass der für eine optimale Flexibilität der Rohre einer Endotrachealkanüle normalerweise erforderliche Weichmacheranteil von typisch etwa 40 Gew.% das Zustandekommen einer festen Verbindung von Schildteil und Schlauch behindern kann und dann zu einem Produkt führt, das in der nachfolgenden Qualitätskontrolle ausgesondert werden muss und zur Erhöhung des Ausschussanteils bzw. der Fertigungskosten beiträgt.

Erfindungsgemäss kann der Weichmacheranteil des Polymerschlauchs dadurch signifikant vermindert werden, dass man das in die entsprechende Bohrung des Schildteils 102, 112 einzuführende Ende 103, 113 des Rohrs bzw. Polymerschlauchs 101, 111 mit dem selektiven Lösungsmittel, gegebenenfalls bei mässig erhöhter Temperatur, behandelt; eine signifikante Verminderung des Weichmacheranteils von typisch mindestens etwa 10% kann durch Tauchen des entsprechenden Rohrendes in ein flaches Bad des selektiven Lösungsmittels oder Lösungsmittelgemisches erzielt werden.

Bei der nachfolgenden Verklebung bzw. Verschweissung in Gegenwart von nicht-selektivem Lösungsmittel oder -gemisch bewirkt die Behandlung zur örtlichen Reduktion des Weichmacheranteils eine erhebliche Verminderung des Ausschusses, ohne dass dies Nachteile bezüglich Versprödung oder Trübung zur Folge hat.

Wenn der Schildteil ebenfalls aus weichmacherhaltigem PVC besteht, kann die Wand der Bohrung z. B. dadurch mit selektivem Lösungsmittel behandelt werden, dass man aus einer Mehrzahl von zusammengepressten Schildteilen einen Stapel bildet und diesen gesamthaft bohrt. Eine undurchgebohrt gebliebene unterste Lage des Stapels oder ein Verschlussstöpsel kann als Boden bzw. unterer Verschluss des zylindrischen Hohlraums aus den übereinanderliegenden Bohrungen dienen. Dieser Hohlraum kann mit dem selektiven Lösungsmittel gefüllt oder durchspült werden.

Die Festigkeit der Verbindung der Rohre mit den Schildteilen kann mit oder ohne vorangehende Verminderung des Weichmacheranteils des Polymerschlauchs auch dadurch erhöht werden, dass man die Aussenseite des Schlauchs einer Coronaentladung oder einer gleichwirkenden Energiebehandlung unterzieht.

Die Kombination einer derartigen Haftverbesserungsbehandlung mit der erfindungsgemässen örtlichen Verminderung des Weichmacheranteils kann zu einer mehr als additiven Verbesserung (ausweislich Verminderung der Ausschussquote) führen.

Es versteht sich, dass die Verminderung des Weichmacheranteils im Bereich der Verbindung keine Materialversprödung oder Trübung zur Folge haben darf. Ueberraschenderweise ist dies selbst bei einer relativ drastischen örtlichen Weichmachermigration nicht der Fall, was mit nachfolgender Weichmachermigration zu erklären wäre, die aber auf eine bereits gebildete Verbindung mit Materialverflüssigung an der Grenzfläche im oben beschriebenen Sinne keinen nachteiligen Einfluss hat, d. h. die einmal zustandegekommene feste Bindung durch Verfließen der im Grenzflächenbereich aneinanderliegenden Oberflächen nicht mehr in erkennbarer Weise beeinträchtigt.

Die Weichmachermigration ist andererseits Grund dafür, dass sich die jeweils erfindungsgemäss entfernte Weichmachermenge in absoluten Mengen relativ einfach aber vergleichsweise schwierig in Bezug auf die Verteilung bestimmen lässt, etwa durch Verwendung von radioindiziertem Material zur Ermittlung genauer Verteilungsprofile.

Für die erfindungsgemäss zu lösende Aufgabe, nämlich die einer Verminderung der Ausschussproduktion, hat sich die hier beschriebene Bestimmung der absoluten Menge des entfernten Weichmachers jedoch als ausreichend erwiesen, zumal aufgrund der Diffusionsgeschwindigkeit eine für die Praxis ausreichende Näherung errechnet bzw. abgeschätzt werden kann.



- Leerseite -

---

3813705

